

862.2866



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Unassigned
SUSUMU GOTO	)	
	:	Group Art Unit: 2811
Appln. No.: 09/330,154	)	
	:	
Filed: June 11, 1999	)	
	:	
For: TRANSFER APPARATUS	)	September 15, 1999
UTILIZING ARCUATE	:	
CROSS-SECTIONAL CHARGED	)	
PARTICLE BEAM	:	

Box Missing Parts  
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

ATTENTION: APPLICATION PROCESSING DIVISION, SPECIAL  
PROCESSING AND CORRESPONDENCE BRANCH

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the  
International Convention and all rights to which he is  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Application:

No. 10-167193 filed June 15, 1998.

A certified copy of the priority document is  
enclosed. An English translation of the cover page of each  
of the priority documents is also provided.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below listed address.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 37,838

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

F504\W190586\DSG\lmj

09/330,154  
Susumu Goto.  
June 11, 1999

(translation of the front page of the priority document of Japanese  
Patent Application No. 10-167193)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following  
application as filed with this Office.

Date of Application: June 15, 1998

Application Number : Patent Application 10-167193

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

June 28, 1999

Comissioner,  
Patent Office

Takeshi ISAYAMA

Certification Number 11-3045571

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 6月15日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第167193号

出 願 人

Applicant (s):

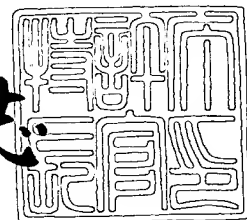
キヤノン株式会社



1999年 6月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3045571

【書類名】 特許願

【整理番号】 3549021

【提出日】 平成10年 6月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03F 7/20

【発明の名称】 荷電粒子線縮小転写装置及びデバイス製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 後藤 進

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070219

【弁理士】

【氏名又は名称】 若林 忠

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100100893

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015129

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 荷電粒子線縮小転写装置及びデバイス製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 荷電粒子線源と、前記荷電粒子線源から射出された荷電粒子線を円弧形状に整形する整形手段と、前記整形手段により整形された前記荷電粒子線を、試料に転写するためのパターンが形成されたマスクを透過させた後、前記試料に縮小投影するための、一对の磁界レンズで構成された複数の投影手段とを有する荷電粒子線縮小転写装置において、

前記各投影手段のそれぞれの前記磁界レンズへの印加電流より得られる励磁強度比に対応して、前記各投影手段の主面位置を移動させる制御手段を有することを特徴とする荷電粒子線縮小転写装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記試料上に投影された前記荷電粒子線の像歪収差を補正する請求項 1 に記載の荷電粒子線縮小転写装置。

【請求項 3】 前記試料上に投影された前記荷電粒子線の形状は円弧である請求項 1 または 2 に記載の荷電粒子線縮小転写装置。

【請求項 4】 前記補正は、実測した像高と理論上の像高のずれをなくする前記主面位置に設定することによって行われる請求項 2 または 3 に記載の荷電粒子線縮小転写装置。

【請求項 5】 前記像高は、前記試料上に投影された前記荷電粒子線の前記円弧の半径である請求項 4 に記載の荷電粒子線縮小転写装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の荷電粒子線縮小転写装置を用意する工程と、前記荷電粒子線縮小転写装置を用いてウエハにパターンを転写する工程とを含む製造工程によってデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、荷電粒子線を用いてパターンを縮小転写する荷電粒子線縮小転写装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、半導体メモリデバイス製造の量産段階においては、高い生産性を持つ光ステッパが用いられてきたが、線幅が $0.2\mu\text{m}$ 以下の1G、4GDRAM以降のメモリデバイスの生産においては、光露光方法に代わる露光技術の1つとして、解像度が高く生産性の優れた電子やイオン等の荷電粒子を用いた荷電粒子線露光法が期待されている。

## 【0003】

荷電粒子線露光法の一つである電子線露光法は、単一電子線のガウシアン方法と可変成形方法が中心で、生産性が低いことから、マスク描画や超LSIの研究開発、少量生産のASICデバイスの露光法と電子線の優れた解像性能の特徴を活かした用途に用いられてきた。電子線露光法の量産化への課題は、生産性をいかに向上させるかが大きな課題であった。

## 【0004】

近年、この課題解決の1つの方法として、部分一括転写方法が提案されている。これは、メモリ回路パターンの繰り返し部分を数 $\mu\text{m}$ 領域のセルに分割し転写するものであるが、この方法でも1度に露光可能な最大領域は、可変成形方法と同じ数 $\mu\text{m}$ 程度である。このため、複数の偏向器を用いて露光領域を拡大させているが、この露光領域の拡大化に伴い偏向収差が増大するため、偏向動作に同期して動的に収束レンズ及び偏向器の動作条件を変化させることで偏向収差を除去している。しかしながら、この方法は、1度に露光可能な最大領域は拡大されるものの、偏向された電子線が所望の位置に整定するまでに時間を要し、生産性を低下させる要因になっている。

## 【0005】

一方、電子線の偏向走査とその整定時間がかからない電子線縮小転写露光方法の開発が進められている。この種の装置の投影系は磁気ダブレットレンズが用いられており、また、マスクと感光部材の間の距離を倍率比で配分した位置に、転写マスクのパターン部での散乱電子とマスクメンブレン部での非散乱電子を分離するための絞りが配置されている。磁気ダブレットレンズの2段の磁界レンズの



主面位置は、設計の段階で、それぞれマスクと絞り、絞りと感光部材が塗布された試料間の距離の中間位置に設定されており、その移動は機械的に微調整が可能である。電子線縮小転写露光方法は、試料上に転写するパターンを複数に分割してマスク上に構成し、電子線をマスク上に照射しながら一方向へ連続移動し、マスクを透過した電子線を感光部材上の所定の位置を照射することにより露光を行う。この方法は電子線の偏向走査とその整定に時間を要しないため、上述した、他の方法よりも生産性が向上する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した電子線縮小転写装置の場合は、一回の露光幅は数mm～数十mmあるために、投影レンズでの像面湾曲収差と像歪収差を主要因とした軸外収差が従来の装置より大きくなり、転写精度が劣化する点が問題であった。この転写精度の劣化を防止するためには、電子線が照射するマスクのパターンの領域を小さくすることでも対処可能であるが、これでは従来の電子線露光法に比べて生産性の飛躍的な改善は望めない。

【0007】

そこで本発明では、軸外収差を小さくし、かつ、生産性を向上させる荷電粒子縮小転写装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の荷電粒子線縮小転写装置は、荷電粒子線源と、前記荷電粒子線源から射出された荷電粒子線を円弧形状に整形する整形手段と、前記整形手段により整形された前記荷電粒子線を、試料に転写するためのパターンが形成されたマスクを透過させた後、前記試料に縮小投影するための、一対の磁界レンズで構成された複数の投影手段とを有する荷電粒子線縮小転写装置において、

前記各投影手段のそれぞれの前記磁界レンズへの印加電流より得られる励磁強度比に対応して、前記各投影手段の主面位置を移動させる制御手段を有する。

【0009】

荷電粒子線縮小転写装置の制御手段は、試料上に投影された荷電粒子線の像歪収差を補正するものでもよいし、試料上に投影された前記荷電粒子線の形状は円弧であってもよい。

【0010】

また、補正は、実測した像高と理論上の像高のずれをなくする主面位置に設定することによって行われるものでもよく、像高は、試料上に投影された荷電粒子線の円弧の半径であってもよい。

【0011】

上記の通り、本発明では磁界レンズへの印加電流より得られる励磁強度比に対応して、投影手段の主面位置を移動させる制御手段により、実測した像高と理論上の像高のずれをなくする主面位置に設定することによって、試料上に投影された荷電粒子線の像歪収差が補正される。

【0012】

本発明のデバイス製造方法は、上記本発明の荷電粒子線縮小転写装置を用いたことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は本発明の荷電粒子線縮小転写装置の一実施形態の構成を示す図である。

【0015】

本実施形態の荷電粒子線縮小転写装置は、荷電粒子線源1、縮小レンズ3、荷電粒子整形絞り4、コリメータレンズ6、第1の投影レンズ9及び第2の投影レンズ11を有し、荷電粒子線源1から射出された荷電粒子線2をマスクステージ8に載置されたマスク7に照射し、マスク7のパターンを試料ステージ13上の試料12に転写する。

【0016】

荷電粒子線源1は荷電粒子線2を射出し、荷電粒子線2のクロスオーバー像は、縮小レンズ3により収束され、荷電粒子整形絞り4に照射される。この荷電粒子

整形絞り4には荷電粒子線源1及び縮小レンズ3の光軸を中心とし、かつ、この光軸から離れた円周上に円弧形状のスリットが形成されており、このため荷電粒子線2は、荷電粒子整形絞り4を通過することによって円弧形状に整形される。光軸付近の荷電粒子線2を用いて広い露光領域を確保しようとする、光軸から動径方向（半径方向）に向かって離れるにつれ、像面湾曲収差が増大する。荷電粒子整形絞り4の円弧形状のスリットは光軸から離れた位置に形成されているため、像面湾曲収差は無視できるほどに低減でき、しかも広い露光領域の確保が可能となる。荷電粒子整形絞り4を通過し、円弧形状に整形された、円弧形状荷電粒子線5は、次にコリメータレンズ6により円弧形状の平行光束となり、マスクステージ8に載置されたマスク7を均一に照射する。

【0017】

マスク7のパターン部で散乱を受けた荷電粒子と、マスク7の基盤でほとんど散乱を受けない荷電粒子との、2種の荷電粒子からなる円弧形状荷電粒子線5は、一対の磁界レンズまたは静電レンズで構成される第1の投影レンズ9で設定した縮小率に縮小される。マスク7と試料12との間の距離を、第1の投影レンズ9の縮小比で分割した位置に開口絞り10が配置されており、この開口絞り10により、マスク7を透過した散乱された円弧形状荷電粒子線5は遮断され、散乱されない円弧形状荷電粒子線5のみが開口絞り10を通過する。開口絞り10を通過した円弧形状荷電粒子線5は、一対の磁界レンズまたは静電レンズで構成される第2の投影レンズ11により平行束とされ、試料ステージ13上の試料12にマスク7のパターンを投影、露光する。

【0018】

露光の際、マスク7を載置しているマスクステージ8は、矢印Aの方向へ連続移動し、また、それに同期して試料ステージ13はマスクステージ8と逆の矢印Bの方向に連続移動しながら露光は行われる。

【0019】

以上のように、上述した、光軸から離れた位置に形成された円弧形状のスリットを用いることで、軸外収差の主要因の一つである像面湾曲収差は、無視できるほどに低減できた。もう一つの主要因である像歪収差の除去に関しては円弧形状

荷電粒子線5の場合、像歪収差は円弧の半径に相当する像高での動径方向の歪みのみを除去すればよく、像歪収差を生じている状態での像高を検知し、理想像高からのずれを算出して、このずれを補正すればよい。

【0020】

以下に、像歪収差の計測及び補正に関して説明する。

【0021】

図2は、図1に示した荷電粒子線縮小転写装置の、像歪収差の補正に関する制御系のブロック図である。

【0022】

マスクステージ8には像歪量計測のための、矩形穴51、52、53（図4参照）が形成された像歪量計測用マスク50が載置されており、ここを通過した荷電粒子線2は矩形状荷電粒子線61に整形される。試料ステージ13上には像歪量計測のための、十字マーク62（図5参照）が形成されたシリコン基板63が載置され、その上方には反射電子検出器25が設置されている。

【0023】

像歪収差の補正に関する制御系は、励磁強度比制御回路21、レーザ干渉器22、マーク位置検出演算器23、反射電子信号処理回路24で構成されている。ここで、磁界レンズによる主面の位置の移動に関して説明する。

【0024】

図3は、図2の第1の投影レンズ9の、光軸上に形成された磁場分布を示す図である。

【0025】

第1の投影レンズ9及び第2の投影レンズ11は磁界レンズであり、レンズ駆動回路20からの電流 $I_{1a}$ 、 $I_{1b}$ 、 $I_{2a}$ 、 $I_{2b}$ を独立に制御することで、第1の投影レンズ9の励磁強度比 $K_1$ 及び第2の投影レンズ11の励磁強度比 $K_2$ を変化させることができる。ここで、励磁強度比 $K_1$ 及び $K_2$ の値を変更することで、第1の軸上磁場分布31及び第2の軸上磁場分布32が、第1の投影レンズ9及び第2の投影レンズ11をそれぞれ構成する磁界レンズの合わせ面に対して非対称となり、よって第1の主面位置14及び第2の主面位置15を、それぞれ第

1の主面位置14a及び第2の主面位置15aへと変更することができる。主面位置は電氣的に設定できるために機械的に投影レンズの位置を設定する場合に比べ、容易にかつ精度良く設定することが可能である。

## 【0026】

次に、像歪収差の計測に関して説明する。

## 【0027】

図4は像歪量計測用マスク50を示す図であり、図6は像歪量計測用の十字マーク62の拡大図である。

## 【0028】

荷電粒子線縮小転写装置には、試料12への露光前に、像歪計測用マスク50をマスクステージ8に搭載して、これを用いて像歪量の計測を行う。この像歪量計測用マスク50には円弧状荷電粒子線の複数の矩形の微細な抜きパターンが形成されており、この各抜きパターンの位置は予め精度良く計測されており既知である。図4では3つの抜きパターンとして矩形穴51、52、53が形成されており、その座標位置はそれぞれ $(x1, y1)$ 、 $(x2, y2)$ 及び $(x3, y3)$ と、既知である。

## 【0029】

一方、試料ステージ13には、矩形穴51、52、53の位置を検出するために、上面に重金属製の十字マーク62を有するシリコン基板63が搭載されている。像歪量計測用マスク50の矩形穴51を透過した微細な矩形状荷電粒子線61は、十字マーク62が配置された試料ステージ13に照射される。十字マーク62の位置と矩形状荷電粒子線61の照射位置は予めステージ制御系に記憶されており、試料ステージ13上の十字マーク62は矩形状荷電粒子線61の既知の位置近傍に移動する。矩形状荷電粒子線61が十字マーク62を横切ると、十字マーク62以外のシリコン基板63からの反射電子より多くの反射電子が反射電子検出器25で検出される。反射電子検出器25はこれを反射電子信号処理回路24へと出力し、反射電子信号処理回路24は信号処理を行った後、マーク位置検出演算器23へと信号を出力する。X軸方向及びY軸方向ともに、この処理を行った後、残りの矩形穴52、53を透過した矩形状荷電粒子線61に対して、

順次この操作を行うことで、全ての矩形状荷電粒子線61のX、Yの座標位置が検知できたこととなる。次に、これら座標位置を励磁強度比制御回路21へと出力する。得られた複数の矩形状荷電粒子線61の座標位置を、励磁強度比制御回路21で最小二乗法等の統計的手段により、円弧形状にフィッティングさせ、これより円弧状荷電粒子線5の中心位置と半径を求める。このようにして得られたシリコン基板63面上の円弧の中心位置と半径と、所望の中心位置と半径値とを比較することで像歪量を検出する。検知された像歪量を補正するために、前述のレンズの動作条件を維持した状態で、第1の主面位置14及び第2の主面位置15を規定する励磁強度比 $K_1$ 、 $K_2$ を可変する。すなわち、励磁強度比制御回路21は、励磁強度比 $K_1$ 、 $K_2$ を与える電流 $I_{1a}$ 、 $I_{1b}$ 、 $I_{2a}$ 、 $I_{2b}$ を第1の投影レンズ9及び第2の投影レンズ11に対して出力するように指令し、検出された像歪量が除去できるまで励磁強度比 $K_1$ 、 $K_2$ をかえていく。

#### 【0030】

上述の位置検出は、荷電粒子線側の偏向走査でなく、試料ステージを走査し、その時のステージ位置を光波干渉計で検知しているために、精度良く検出できる。なお、ステージ位置の検知速度は偏向走査に比べ低速であるが、上記の像歪量の補正の操作は装置の校正時にのみ行えば良く、頻繁に行うものでない。従って、この操作により、装置の生産性が低下することはない。

#### 【0031】

一方、第1の投影レンズ9での主面位置を規定する励磁の強度比と像歪収差係数の関係は図6のような傾向を示す。

#### 【0032】

従来の電子線縮小転写装置では、励磁強度比 $K_1 = K_2 = 1$ の条件に設定しているが、図6のように励磁強度比 $K_1$ を $K_1 = 1$ より右側にずらして設定することで、3次歪と5次歪の像歪収差係数 $E_3$ と $E_5$ とが、お互いに打ち消し合うことができ、露光領域を拡大しても実質的に像歪収差を除去することが可能となる。この際、第2の主面位置15の移動量の絶対値を、第1の主面位置14の移動量の絶対値の倍率 $M_{ag}$ を掛けた値で、かつ、移動方向は逆方向（試料12に向かう方向）に設定することにより、投影レンズの励磁条件を変化させても、像面位

置と倍率Magが変化しないよう設定できる。また、励磁強度比K1、K2の設定方法は、後述する像歪量計測方法により、円弧状荷電粒子線の像歪量を計測しながら、計測された像歪量の除去できる条件が得られるまで励磁強度比K1、K2を1から徐々に増加する。その際、第1の投影レンズ9及び第2の投影レンズ11のコイルの巻数がそれぞれ巻数N1及びN2の場合、投影系の縮小率、像面位置、像回転の条件が設計値を維持するように、励磁強度比K1、K2は下式の関係を満足するように励磁強度比制御回路21で設定される。

【0033】

$$K2 = 1 / K1$$

$$N1 \cdot I_{1a} + N1 \cdot I_{1b} = - (N2 \cdot I_{2a} + N2 \cdot I_{2b}) = (\text{一定})$$

$$K1 = (N1 \cdot I_{1a}) / (N1 \cdot I_{1b})$$

$$K2 = (N2 \cdot I_{2a}) / (N2 \cdot I_{2b})$$

以上により、荷電粒子線2を円弧形状とすることで、軸外収差の主要因の一つである像面湾曲収差を除去するとともに、照射するパターンの領域を拡大できる。また、像歪収差も理想像高と校正時に検出した像高が一致するように励磁強度比K1、K2を設定することで除去できる。さらには、倍率Magを変更して露光領域が拡大しても、励磁強度比K1、K2を、3次歪と5次歪の像歪収差係数E3とE5がお互いに打ち消し合うように設定することで、露光領域を拡大しても実質的に像歪収差を除去することが可能となる。

【0034】

次に上記説明した荷電粒子線縮小転写装置を利用したデバイス製造方法の実施形態を説明する。図7は微小デバイス(ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の製造のフローを示す。ステップ101(回路設計)ではデバイスのパターン設計を行なう。ステップ102(マスク製作)では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ103(ウエハ製造)ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ104(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ105(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ104によ

って作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ106（検査）ではステップ105で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップ107）される。図8は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ111（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ112（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ113（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ114（イオン打ち込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ115（レジスト処理）ではウエハにレジストを塗布する。ステップ116（露光）では上記説明した露光装置または露光方法によってマスクの回路パターンをウエハの複数ショット領域に並べて焼付露光する。ステップ117（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ118（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ119（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施形態の生産方法を用いれば、従来は製造が難しかった大型のデバイスを低コストに製造することができる。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、磁界レンズへの印加電流より得られる励磁強度比に対応して、投影手段の主面位置を移動させる制御手段により、実測した像高と理論上の像高のずれをなくする主面位置に設定することによって、試料上に投影された荷電粒子線の像歪収差を補正できる。これによって、試料にマスクのパターンを転写する領域を、精度を落とすことなく拡大できるため、生産性の向上が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の荷電粒子線縮小転写装置の一実施形態の構成を示す図である。

#### 【図2】



図1に示した荷電粒子線縮小転写装置の像歪収差の補正に関する制御系のブロック図である。

【図3】

図1に示した荷電粒子線縮小転写装置の光軸上に形成された磁場分布を示す図である。

【図4】

本実施形態での像歪量計測用マスクを示す図である。

【図5】

本実施形態での像歪量計測用の十字マークの拡大図である。

【図6】

第1の投影レンズでの励磁の強度比と像歪収差係数との関係を示す概念図である。

【図7】

デバイスの製造工程を示すフローチャートである。

【図8】

図7に示したウエハプロセスの詳細な工程を示すフローチャートである。

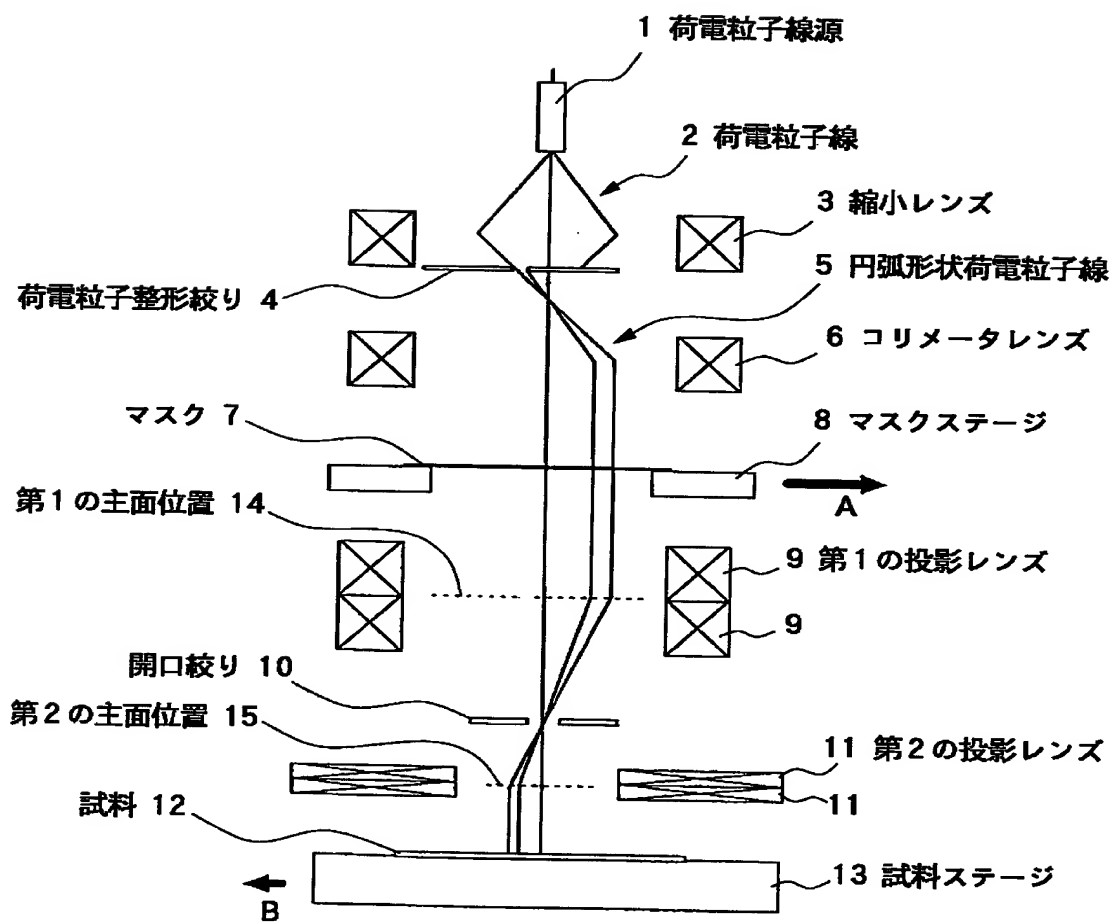
【符号の説明】

- 1 荷電粒子線源
- 2 荷電粒子線
- 3 縮小レンズ
- 4 荷電粒子整形絞り
- 5 円弧形状荷電粒子線
- 6 コリメータレンズ
- 7 マスク
- 8 マスクステージ
- 9 第1の投影レンズ
- 10 開口絞り
- 11 第2の投影レンズ
- 12 試料

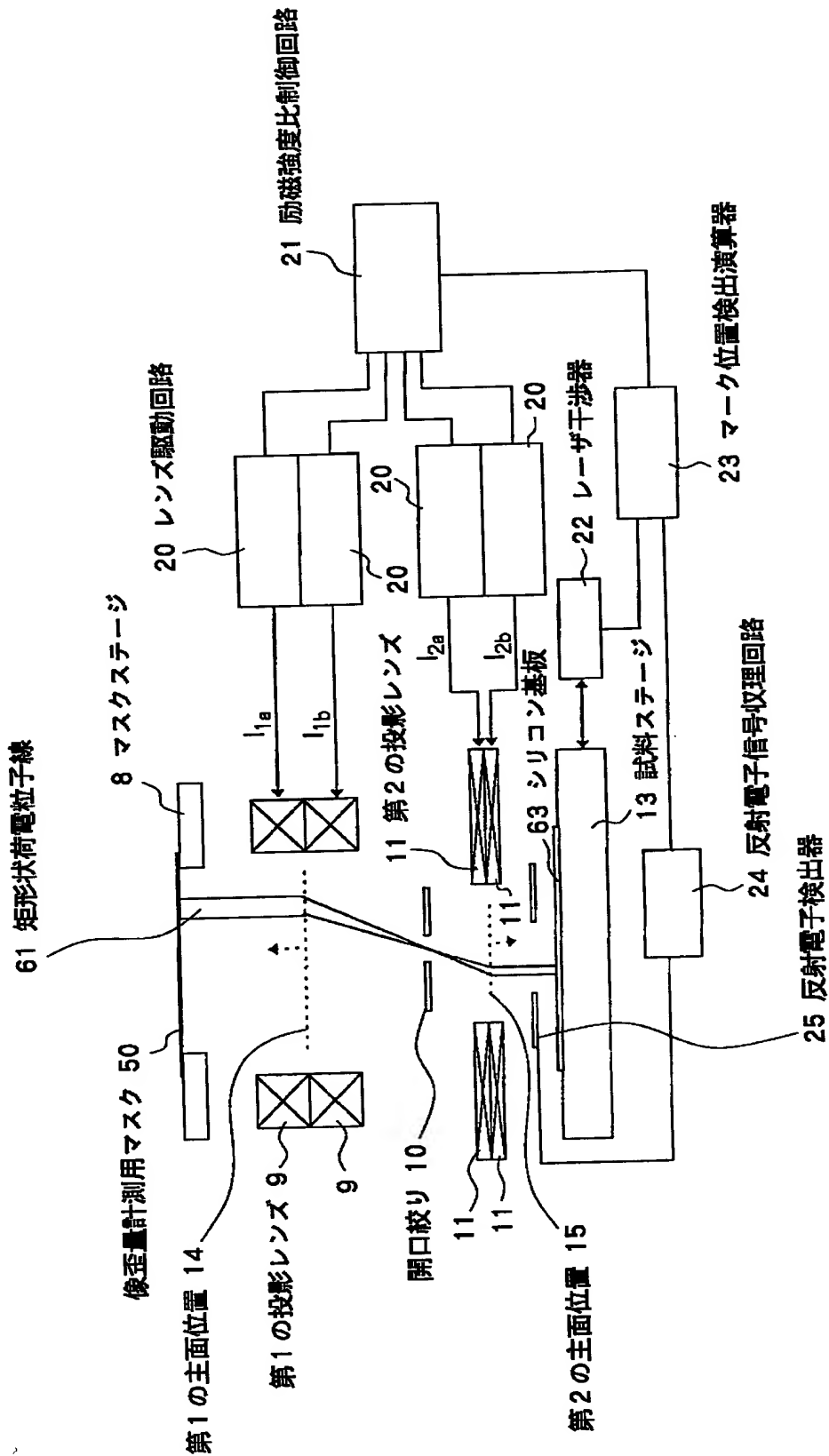
- 13 試料ステージ
- 14、14a 第1の主面位置
- 15、15a 第2の主面位置
- 20 レンズ駆動回路
- 21 励磁強度比制御回路
- 22 レーザ干渉器
- 23 マーク位置検出演算器
- 24 反射電子信号処理回路
- 25 反射電子検出器
- 31 第1の軸上磁場分布
- 32 第2の軸上磁場分布
- 50 像歪量計測用マスク
- 51、52、53 矩形穴
- 61 矩形状荷電粒子線
- 62 十字マーク
- 63 シリコン基板

【書類名】 図面

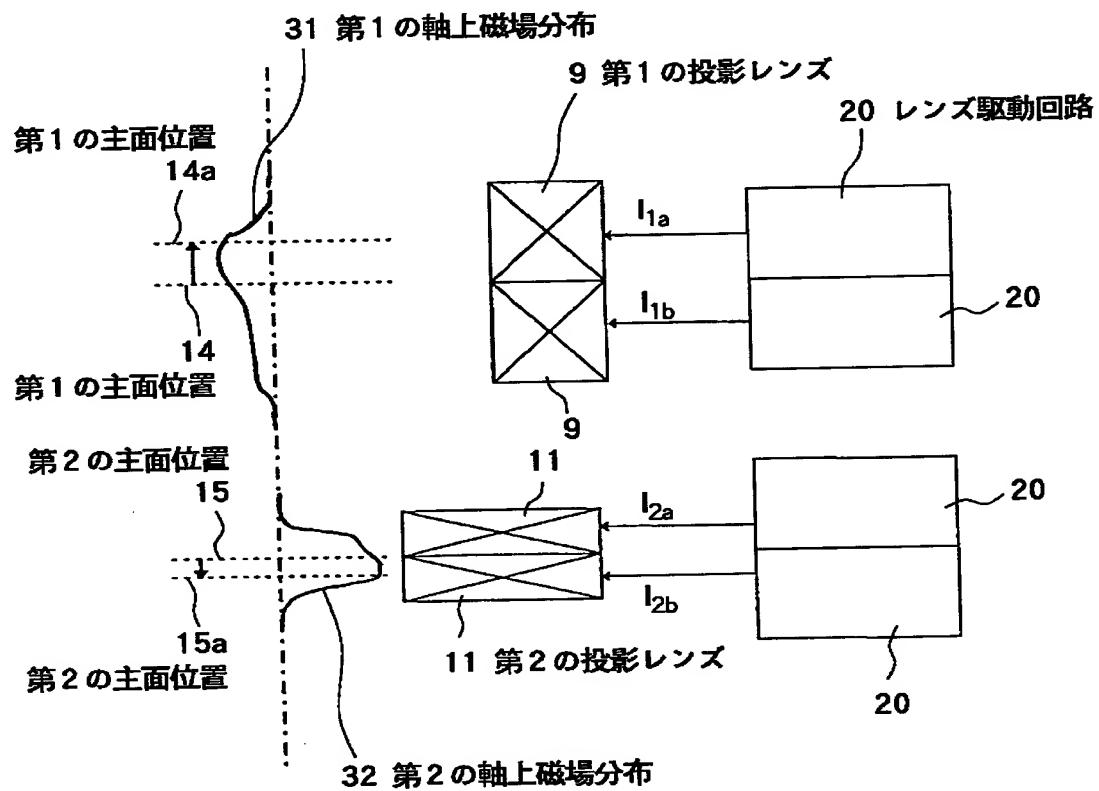
【図 1】



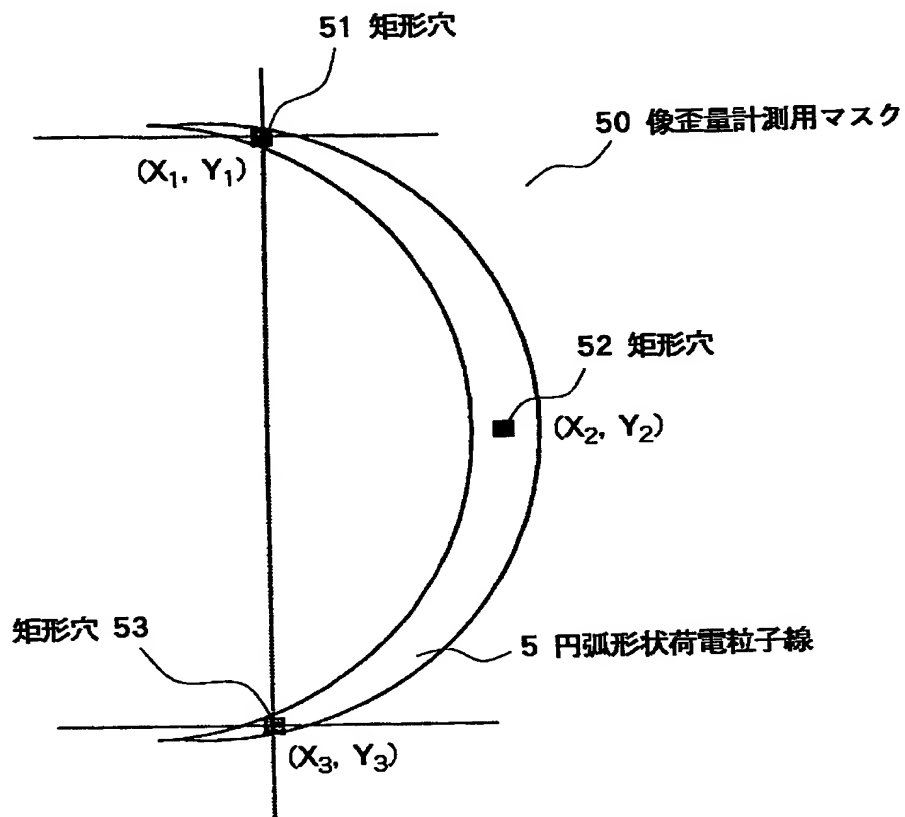
【図 2】



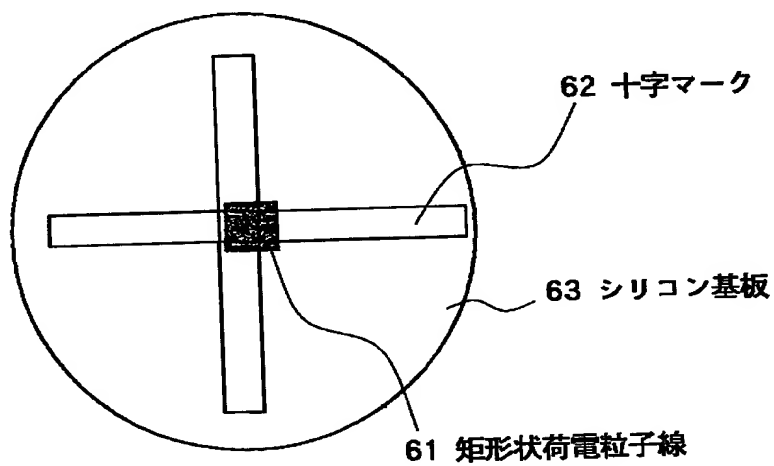
【図 3】



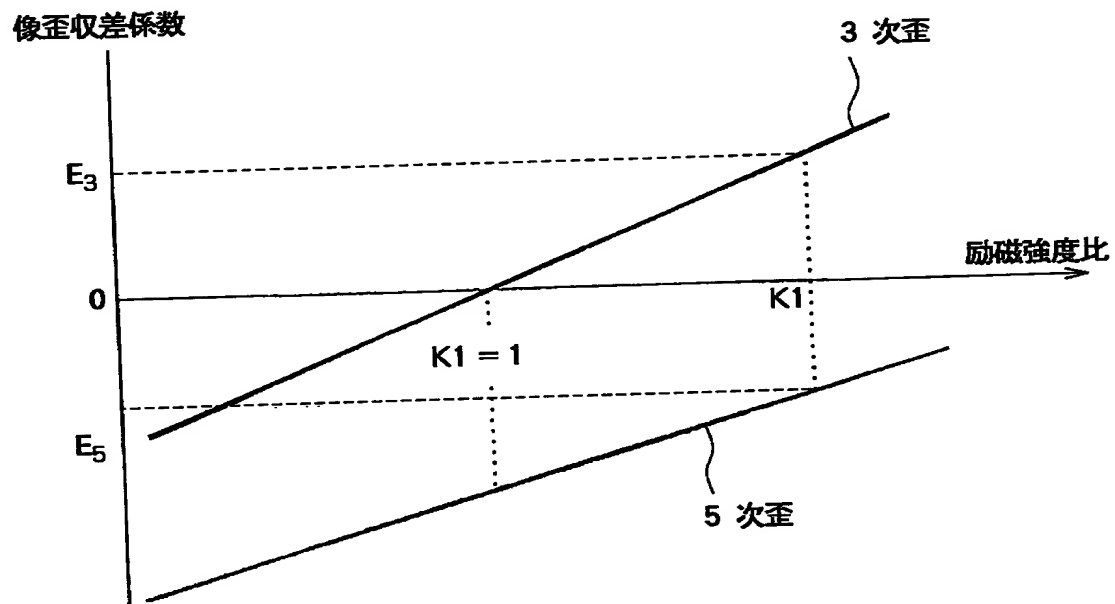
【図4】



【図5】



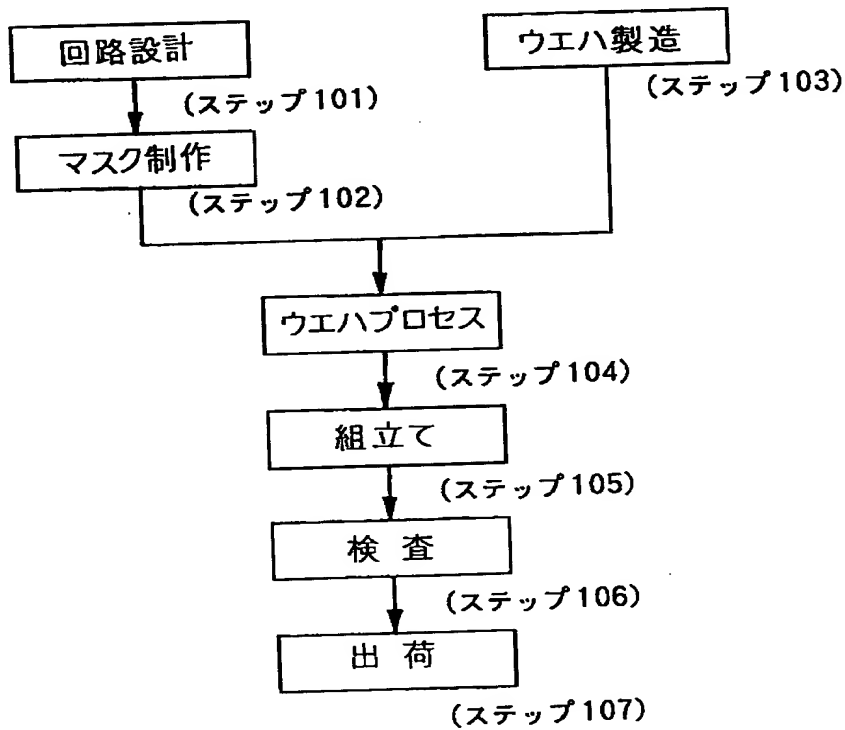
【図 6】



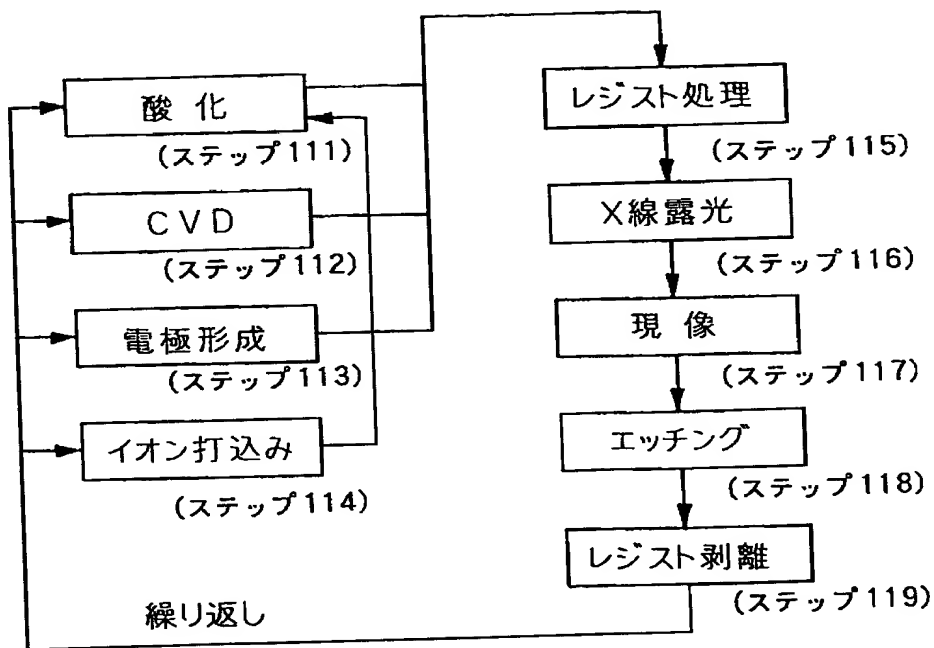
$$K1 = N_1 I_{1a} / N_1 I_{1b}$$

$$K2 = N_2 I_{2a} / N_2 I_{2b} = Mag \times K1$$

【図7】



【図8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸外収差を小さくし、かつ、生産性を向上させる荷電粒子縮小転写装置を提供する。

【解決手段】 荷電粒子線源 1、縮小レンズ 3、荷電粒子整形絞り 4、コリメータレンズ 6、第 1 の投影レンズ 9 及び第 2 の投影レンズ 11 を有し、荷電粒子線源 1 から射出された荷電粒子線 2 をマスクステージ 8 に載置されたマスク 7 に照射し、マスク 7 のパターンを試料ステージ 13 上の試料 12 に転写する。第 1 の投影レンズ 9 及び第 2 の投影レンズ 11 は、励磁強度比制御回路（不図示）により、第 1 の主面位置 14 及び第 2 の主面位置 15 を移動させることができ、これにより像歪量を補正する。

【選択図】 図 1

【書類名】  
【訂正書類】

職権訂正データ  
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000001007

【住所又は居所】

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】

キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100070219

【住所又は居所】

東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
8階 若林国際特許事務所

【氏名又は名称】

若林 忠

【選任した代理人】

【識別番号】

100100893

【住所又は居所】

東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
8階

【氏名又は名称】

渡辺 勝

【選任した代理人】

【識別番号】

100088328

【住所又は居所】

東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
8階

【氏名又は名称】

金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】

100106138

【住所又は居所】

東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
8階

【氏名又は名称】

石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】

100106297

【住所又は居所】

東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
8階 若林国際特許事務所

【氏名又は名称】

伊藤 克博

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社